

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

11) N° de publication :

2706033

② N° d'enregistrement national : 93 06591

51 Int Cr³ : G 01 F 11/42

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 02.06.93.

30 Priorité :

71 Demandeur(s) : Société Anonyme dite: SAPPEL —
FR

④ Date de la mise à disposition du public de la demande : 09.12.94 Bulletin 94/49.

56 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : Se reporter à la fin du présent fascicule.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

72 Inventeur(s) : Robitaille Thierry et Walsh Frédéric.

73 Titulare(s) :

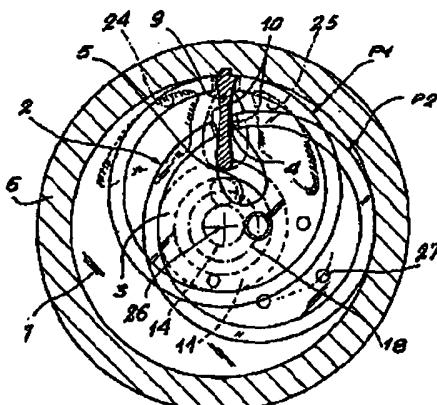
74 Mendatahs : Cabinet Ballot-Schmit.

54) Chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant.

57 L'invention concerne le domaine des compteurs de liquide à piston oscillant.

L'invention a pour objet une chambre cylindrique (1) comportant notamment une cloison fixe (9) en double concave et des sillons sur les bords inférieur et/ou supérieur du piston et éventuellement sur les petits cylindres de la chambre 1.

L'invention s'applique au comptage de liquides et plus particulièrement au comptage des eaux.



CHAMBRE CYLINDRIQUE DE COMPTEUR DE LIQUIDE
A PISTON OSCILLANT

La présente invention concerne le domaine des compteurs de liquide et plus précisément le domaine des compteurs de liquide à piston oscillant. L'utilisation de tels compteurs de liquide à piston oscillant est une 5 technique bien connue de l'homme du métier, reconnue pour sa précision et sa fiabilité.

L'élément principal de ces compteurs est constitué par une chambre cylindrique référencée 1 en figure 1. Cette chambre comporte une paroi latérale 6, un fond 7, 10 un couvercle 8, et renferme un piston 2. Un petit cylindre 11 est supporté par le fond 7 de la chambre 1 alors qu'un petit cylindre 12 de même diamètre est porté par le couvercle 8. Ces deux petits cylindres sont centrés par rapport à l'axe 26 de la chambre 1. Par 15 ailleurs, un galet 14 est placé au centre du petit cylindre 11. Une cloison fixe 9 à faces parallèles est disposée sur le côté interne de la paroi latérale 6 de la chambre et se prolonge radialement sur toute la hauteur de cette paroi latérale, jusqu'aux petits 20 cylindres 11,12. Le piston 2 est constitué par un cylindre divisé en sa partie médiane par une paroi plane 3 perforée. Le diamètre du piston est sensiblement inférieur au diamètre de la chambre 1. Une échancreure 25 verticale 4 ménagée le long de l'une des génératrices du piston débouche, au niveau de la paroi plane, sur une ouverture 5 appelée poire du piston. La paroi plane 3 du piston est munie au centre de ses deux faces de tétons 13. Un téton est disposé au-dessus de la paroi plane et un téton est disposé au-dessous de la paroi plane. Ce 30 dernier a un diamètre supérieur au diamètre du téton du

dessus de la paroi plane 3. Lors de la fermeture du couvercle 8 de la chambre, les bords des deux petits cylindres 11,12 rejoignent la paroi plane 3 du piston alors interposée entre les deux petits cylindres 11, 12 5 tout en demeurant libre de mouvements plans. D'autre part, la cloison fixe 9 s'engage entre les bords 10 de l'échancrure 4 et à l'intérieur de la poire 5 du piston.

Des lumières de forme particulière sont ménagées sur le fond 7 de la chambre, de part et d'autre de la 10 cloison fixe 9. Lorsque le compteur est en fonctionnement, le liquide pénètre dans la chambre par l'une des lumières appelée lumière d'admission 24 et ressort par une autre lumière appelée lumière 15 d'échappement 25. L'espace compris entre la surface extérieure du piston 2 et la surface intérieure de la chambre 1 constitue deux alvéoles. De même, l'espace compris entre la surface intérieure du piston et la surface extérieure des petits cylindres 11,12 constitue deux autres alvéoles. Les deux alvéoles débouchant sur 20 la lumière d'admission sont appelées alvéoles d'admission et les deux alvéoles débouchant sur la lumière d'échappement sont appelées alvéoles d'échappement. Le liquide à compter entrant dans les alvéoles d'admission communique son énergie au piston 25 qui se déplace en rotation, tout en déplaçant un volume de liquide donné vers l'extérieur de la chambre, par la lumière d'échappement. Le piston oscille ainsi le long de la cloison fixe selon un mouvement typique de la technique du piston oscillant dans lequel l'axe du 30 piston décrit un cercle autour de l'axe de la chambre cylindrique, tandis que les bords 10 de l'échancrure, communément appelés lèvres du piston, glissent le long des parois de la cloison fixe. Le téton du dessous de la paroi plane 3, est guidé en rotation le long des parois

internes des petit(s) cylindre(s) 11,12 et autour du galet 14. La rotation du téton du dessus de la paroi plane 3 incrémente un compte-tours avec totalisateur.

5 Ces compteurs de l'art antérieur présentent un certain nombre d'inconvénients liés aux interactions mécaniques imparfaites qui existent entre le piston et les éléments fixes de la chambre.

Tout d'abord, la précision des compteurs est limitée par l'existence de fuites de liquide qui se 10 produisent entre les différents alvéoles et notamment entre les lèvres du piston et la cloison fixe, mais aussi entre des bords inférieur et supérieur du piston et respectivement, le fond et le couvercle de la chambre, et entre les bords des petits cylindres et la 15 paroi plane du piston.

Ainsi que l'illustre la figure 2, il existe une position intermédiaire P2 du piston 2 sur la cloison fixe 9, pour laquelle les bords 10 de l'échancrure 4 sont tous deux directement en contact avec la cloison. 20 Pour une telle position P2, le jeu est minimum. Néanmoins, pour que la position P2 soit possible, il est nécessaire que l'écartement des bords de l'échancrure soit dans une large mesure, supérieur à l'épaisseur de la cloison fixe 9. Cela a pour conséquence de laisser un 25 jeu transitoire par lequel se produiront des fuites de liquide lors des différentes phases du mouvement oscillant du piston.

Par ailleurs, d'autres fuites de liquide sont dues à l'existence de jeux entre les bords inférieur 15 et supérieur 16 du piston 2 et respectivement, le fond 7 et le couvercle 8 de la chambre. Pour limiter ces fuites, la solution proposée de l'état de la technique consiste à diminuer ces jeux. Cette solution a pour inconvénient de sensibiliser le compteur aux impuretés que comporte

souvent le liquide à compter.

La même solution employée pour réduire les fuites de liquide existant entre la paroi plane 3 du piston et les bords des petits cylindres 11, 12 entraîne les mêmes 5 inconvénients.

La précision des compteurs est en outre limitée par l'existence de frottements notamment au niveau des bords inférieur et supérieur du piston, contre le fond et le couvercle de la chambre.

10 Par ailleurs, le fonctionnement des compteurs est relativement bruyant, en particulier quand le débit de liquide introduit dans le compteur est important, c'est-à-dire quand la vitesse de rotation du piston est élevée.

15 En fait, le jeu maximum existant entre la cloison fixe et les bords 10 de l'échancrure 4 est obtenu pour la position P1 représentée en figure 2, pour laquelle la cloison fixe 9 est entièrement engagée à l'intérieur du piston 2. Or, dans cette position, le piston change 20 brutalement de bord d'appui sur la cloison. Ce changement s'accompagnant naturellement d'un claquement bruyant.

De plus, les frottements du piston avec les éléments fixes de la chambre sont générateurs de bruit. 25 C'est le cas, en particulier, des frottements entre les bords inférieur et supérieur du piston contre respectivement le fond et le couvercle de la chambre.

Enfin, l'usure des composants de la chambre est importante.

30 En effet, le profil angulaire des lèvres du piston référencées 10 en figure 2 implique un contact desdites lèvres avec la cloison fixe 9 le long d'une même ligne, constituant alors une contrainte d'usure linéaire.

Evidemment, d'autres zones d'usure existent et

notamment au niveau du contact entre les bords inférieur et supérieur du piston avec la chambre.

Le but de l'invention est de réaliser une chambre cylindrique de compteur à piston oscillant qui reméde à 5 moindres frais aux problèmes exposés ci-dessus.

L'invention a pour objet une chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant comportant, une paroi latérale, un fond, un couvercle, une cloison fixe, et renfermant un piston maintenu le long de ladite 10 cloison fixe par les bords d'une échancrure verticale débouchant au niveau d'une paroi plane dudit piston sur une ouverture, deux lumières au moins étant ménagées dans le fond de la chambre cylindrique, caractérisée en ce que le profil de la cloison fixe est en double 15 concave.

De plus, l'invention se caractérise en ce que la profil des bords de l'échancrure est en arc de cercle.

Selon une autre caractéristique essentielle de l'invention, le profil de la cloison fixe est défini par 20 un tracé géométrique cinématique du profil enveloppe des bords de l'échancrure.

En outre, et selon une autre caractéristique essentielle de l'invention, les bords inférieur et/ou supérieur du piston ainsi que les bords des éventuels 25 petits cylindres, comportent un sillon.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention en objet apparaîtront à la lecture de la description qui suit, rédigée en référence aux dessins annexés dans lesquels :

30 - la figure 1 est une vue en perspective et éclatée d'une chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon l'art antérieur ;
- la figure 2 illustre en coupe transversale au niveau de la paroi plane du piston, une chambre cylindrique

de compteur de liquide à piston oscillant selon l'art antérieur ;

- la figure 3 représente en coupe longitudinale une chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon l'invention ;
- la figure 4 illustre en coupe transversale au niveau de la paroi plane du piston, une chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon l'invention ;
- la figure 5 schématise le mode de construction géométrique utilisé pour définir le profil d'une cloison fixe selon l'invention ;
- la figure 6 représente en coupe longitudinale un piston selon l'invention, et
- la figure 7 est une vue détaillée et en coupe du bord inférieur du piston en contact avec le fond d'une chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon l'invention.

Les figures 1 et 2 ayant été décrites dans 1 préambule ci-dessus, leur étude ne sera pas reprise ici mais elles font partie intégrante de la description, notamment par utilisation des mêmes références dans l'ensemble des figures.

Sur la figure 3, on a représenté en coupe longitudinale, une chambre cylindrique 1 de compteur de liquide à piston oscillant selon l'invention.

Cette chambre cylindrique comporte une paroi latérale 6 fermée à son extrémité inférieure par un fond 7, et à son extrémité supérieure par un couvercle 8.

Elle renferme un piston 2 constitué par un cylindre creux dont le diamètre est sensiblement inférieur au diamètre du cylindre 6 de la chambre 1. Le piston 2 est retenu au sein de la chambre, entre le fond 7, le couvercle 8 et la paroi latérale 6. De plus, 1 piston

est habituellement divisé en sa partie médiane par une paroi plane 3 perforée par des trous débouchants 27.

Deux tétons 13 font saillie de chaque côté de la paroi plane 3, au niveau de l'axe du piston. Le téton du 5 dessus de la paroi plane a un diamètre inférieur au téton du dessous. Ce dernier est alors au contact de la surface interne d'un petit cylindre 11 concentrique supporté par le fond 7. Un autre petit cylindre 12 concentrique de diamètre sensiblement égal au diamètre 10 du petit cylindre 11 est porté par le couvercle 8 de la chambre 1.

Les bords des petits cylindres 11,12 viennent au contact de la paroi plane 3 du piston tout en laissant cette dernière libre dans son plan.

15 Eventuellement, un galet 14 peut être placé au centre du petit cylindre 11 à proximité du téton inférieur de la paroi plane.

Comme illustré en figure 4, une échancrure verticale 4 est ménagée sur la hauteur du piston 2 selon 20 un écartement préférentiellement constant. Les bords de l'échancrure ou lèvres du piston 10 peuvent avoir des profils variés. Néanmoins, le profil des lèvres du piston selon l'invention est avantageusement en arc de cercle.

25 Au niveau de la paroi plane 3, l'échancrure verticale 4 débouche sur une ouverture 5 communément appelée poire du piston, en référence à sa forme en poire.

La chambre cylindrique comporte une cloison fixe 9 30 qui est solidaire de la paroi latérale 6. Cette cloison est radiale et se prolonge jusqu'aux petits cylindres 11,12, sur toute la hauteur de la chambre. Puisque l'écartement de l'échancrure 4 est supérieur à l'épaisseur de la cloison fixe 9, le piston peut être

maintenu le long de ladite cloison fixe, par les bords 10 de l'échancrure. La cloison fixe 9 est alors engagée au niveau de la paroi plane 3 du piston, dans la poire 5 du piston.

5 Deux lumières au moins 24,25 sont ménagées sur le fond 7 de la chambre 1, de part et d'autre de la cloison fixe 9. L'une des lumière est dite lumière d'admission 24, l'autre est dite lumière d'échappement 25.

10 Selon l'invention, la cloison fixe 9 a un profil en double concave. La double concavité du profil de la cloison fixe 9 peut être quelconque mais elle est avantageusement déterminée par la méthode du tracé du profil de Laparci qui correspond en fait au tracé cinématique du profil enveloppe des lèvres 10 du piston.

15 La figure 5 a pour objet de montrer précisément comment définir simplement la double concavité de la cloison fixe 9 par la méthode de Laparci. Si l'on réalise l'hypothèse du choix d'un profil circulaire des lèvres 10 du piston. Soient A, B, C, trois points du 20 plan formé par la paroi plane 3 du piston, tels que A est un point du plan médian de la cloison fixe 9 et B est un point du cylindre généré par la rotation de l'axe du piston. A appartient donc à la droite référencée 17 sur la figure 5 et B appartient au cercle 18. Le profil 25 de la cloison fixe 9 est défini par l'ensemble des points C du segment AC orthogonal au segment AB, tel que AB correspond au rayon du piston et AC correspond à la moitié au plus de la largeur de l'échancrure. Il suffit donc, pour déterminer le profil de la cloison fixe 9, de faire coulisser le point A le long de l'axe 17, le point B sur le cercle 18, et de déterminer l'ensemble des points C en traçant le segment AC orthogonal au segment AB.

30 Par ailleurs, l'invention vise la réalisation de

sillons 19, 20 sur des bords inférieur 15 et supérieur 16 du piston 2. La figure 6 est une vue en coupe longitudinale, d'un piston selon l'invention. Les sillons 19, 20 sont avantageusement ménagés sur

5 l'entièvre circonference du bord inférieur 15 du piston, et sur la circonference du bord supérieur 16 du piston 2. Néanmoins, un unique sillon peut être réalisé seulement sur le bord inférieur ou seulement sur le bord supérieur du piston.

10 Le cas échéant, des sillons 21, 22 sont ménagés sur les bords des petits cylindres 11, 12 en regard de la paroi plane 3 ainsi que l'illustre la figure 3.

15 Comme représenté en figure 7, le profil des sillons 19, 20, 21, 22 est avantageusement en arc de cercle.

15 Le liquide à compter pénètre par la lumière d'admission 24 ménagée dans le fond 7 de la chambre cylindrique 1 et sort par la lumière d'échappement 25. Le flux de liquide entrant induit alors une rotation du piston au sein de ladite chambre pour laquelle l'axe du piston décrit un cercle 18 autour de l'axe de la chambre cylindrique. Les lèvres 10 du piston glissent le long des faces de la cloison fixe 9. Eventuellement, le mouvement du piston est guidé par le téton du dessous de la paroi plane du piston, le long des parois internes 20 des petits cylindres 11, 12 et le long des parois du galet 14.

25 Le déplacement des lèvres 10 du piston 1 est du type roulement-glisement. Un profil en arc de cercle des lèvres 10 répartit donc l'usure sur toute la surface 30 desdites lèvres sans créer de contraintes d'usure particulière.

Pour chaque position du piston dans la chambre, l'épaisseur de la cloison fixe 9 est telle que le jeu séparant les lèvres des côtés de la cloison fixe est

approximativement constant et minimum. Par exemple, dans la position P1 du piston représentée en figure 4, les lèvres du piston sont au contact de la base de la cloison fixe et des parois latérales 6 de la chambre.

5 L'épaisseur de la cloison est telle que le jeu est minimum et par suite, limite les fuites et les claquements qui pourraient se produire. La précision du compteur est alors améliorée et le niveau de bruit du compteur en fonctionnement est diminué.

10 En ce qui concerne les sillons 19, 20, 21, 22 ménagés sur les bords 15, 16 du piston et sur les bords des petits cylindres 11, 12, le liquide circulant dans la chambre 1 forme, lors de son passage dans la cavité que constituent les sillons, un tourbillon 23 tel que 15 représenté en figure 7. Ce tourbillon a pour effet de limiter les fuites de liquide entre d'une part, les bords inférieur et supérieur du piston et respectivement le fond 7 et le couvercle 8 de la chambre 1 et, d'autre. part, au niveau des petits cylindres 11, 12. De plus, ce 20 tourbillon 23 crée une sorte de matelas hydraulique, lequel matelas réduit les frottements entre les éléments mécaniques en contact dynamique. Le niveau de bruit et l'usure sont alors réduits, la précision du compteur est augmentée.

25 L'invention s'applique aux compteurs de liquide et notamment aux compteurs d'eau et il est bien évident que la présente description de la chambre 1 relativement aux figures 3 à 7 ne constitue qu'un exemple de réalisation, d'autres modes de réalisation pouvant être implicitement déduits tout en restant dans le cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant comportant, une paroi latérale (6), un fond (7), un couvercle (8), une cloison fixe (9), et renfermant un piston (2) maintenu le long de ladite cloison fixe par les bords (10) d'une échancrure (4) verticale débouchant au niveau d'une paroi plane (3) dudit piston sur une ouverture (5), deux lumières au moins étant ménagées dans ladite chambre cylindrique, caractérisée en ce que le profil de la cloison fixe (9) est en double concave.
5
2. Chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon la revendication 1, caractérisée en ce que le profil de la cloison fixe (9) est défini par l'ensemble des points C du segment AC orthogonal au segment AB, où A, B, C appartiennent au plan formé par la paroi plane (3), A appartient au plan médian de la cloison fixe (9), B au cylindre généré par la rotation de l'axe du piston (2), le segment AB ayant une longueur égale au rayon du piston et le segment AC à la moitié au 10 plus de la largeur de l'échancrure.
3. Chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon la revendication 2, caractérisée en ce que la longueur du segment AC est égale à la moitié de la largeur de l'échancrure (4).
4. Chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon l'une des revendications 1, 2 ou 3, caractérisée en ce que le profil des bords (10) de l'échancrure (4) est en arc de cercle.
25
5. Chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon la revendication 1, caractérisée
30

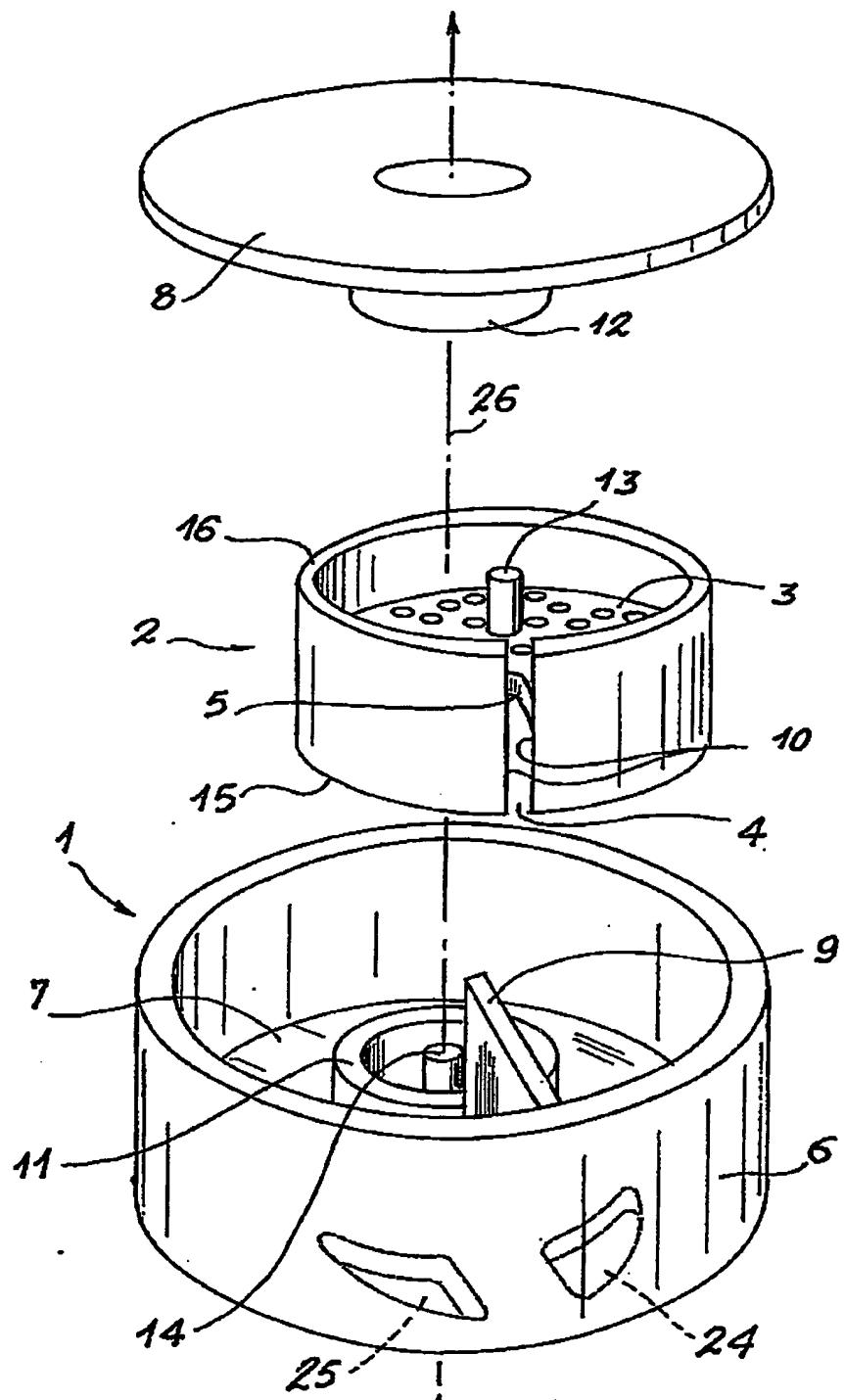
en ce que la chambre comporte au moins un petit cylindre concentrique (11 ou 12) et en ce que la paroi plane (3) du piston (2) comporte au moins un téton central (13).

6. Chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'au moins l'un des bords inférieur ou supérieur du piston comporte un sillon (19, 20).

7. Chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon l'une des revendications 5 ou 6, caractérisée en ce qu'au moins un petit cylindre (11, 12) comporte un sillon (21, 22) sur son bord en regard de la paroi plane (3).

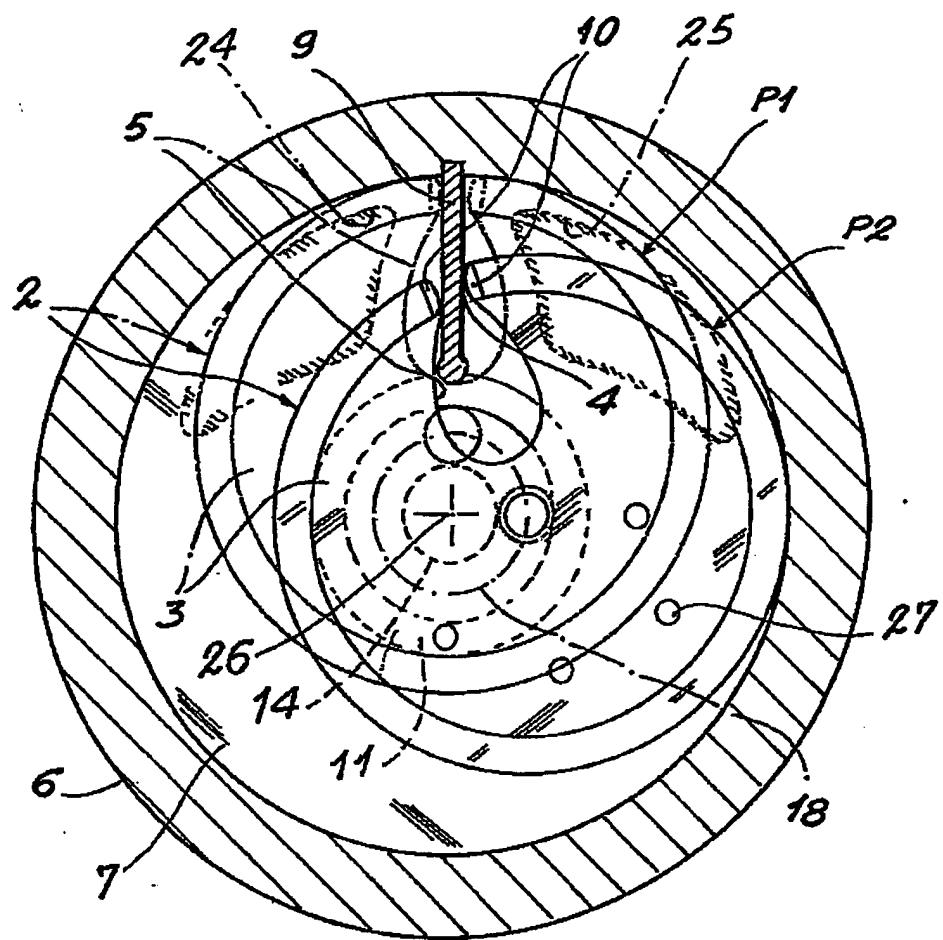
8. Chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon l'une des revendications 6 ou 7, caractérisée en ce que le profil des sillons est en arc de cercle.

9. Compteur de liquide à piston oscillant caractérisé en ce qu'il comporte une chambre cylindrique de compteur de liquide à piston oscillant selon l'une des revendications précédentes.



ART ANTERIEUR

FIG. 1



ART ANTERIEUR

FIG. 2

3,5

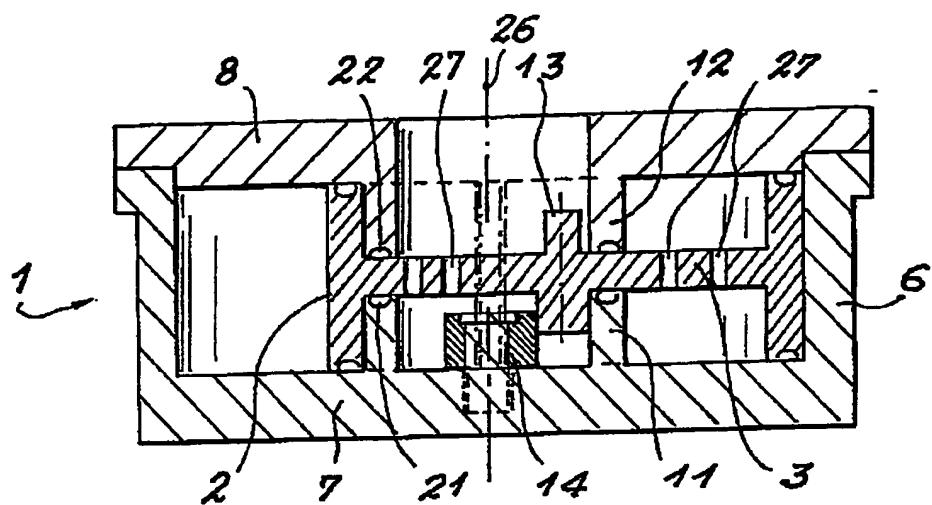


FIG. 3

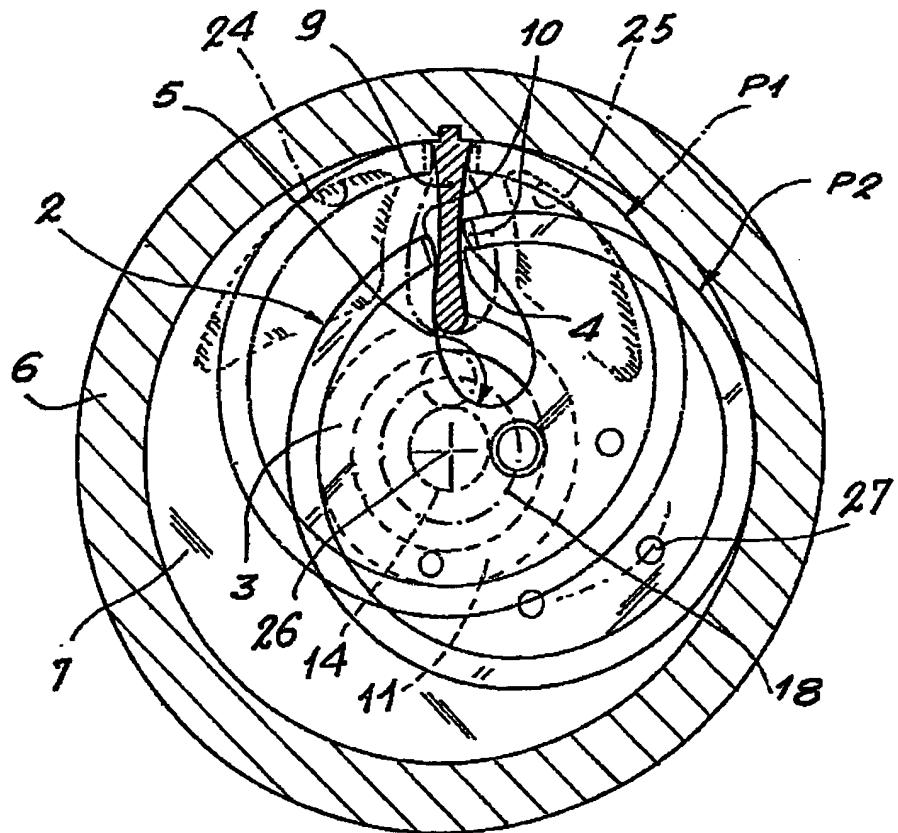
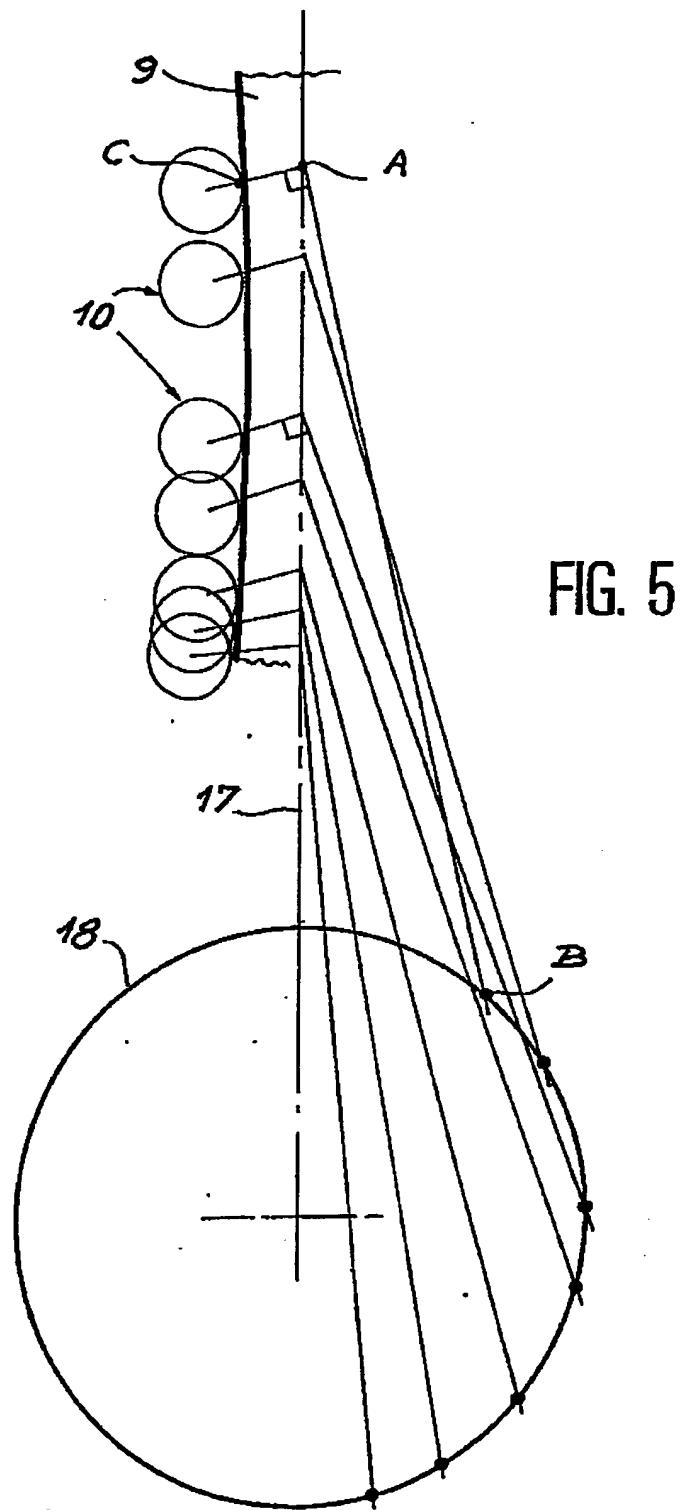


FIG. 4



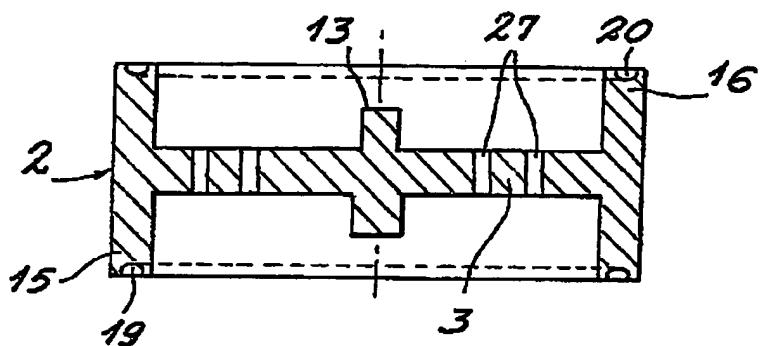


FIG. 6

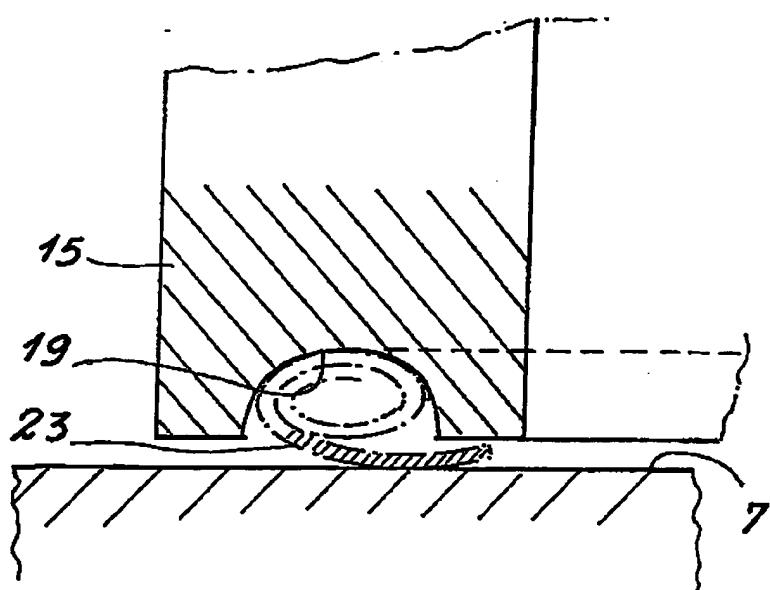


FIG. 7

REPUBLIQUE FRANÇAISE

2706033

N° d'enregistrement
pathologique

FA 486662
FR 9306591

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRELIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	GB-A-733 371 (ROCKWELL MANUFACTURING COMPANY) * page 4, ligne 21 - ligne 26; figure 3 *	1
A	---	2-9
X	US-A-3 369 399 (J.D. COFFMAN) * colonne 3, ligne 1 - ligne 20; figures 1-3 *	1
Y	FR-A-2 439 389 (FLONIC) * page 1, ligne 29 - ligne 32 * * page 2, ligne 30 - page 3, ligne 25; figures 1-4 *	1,6
A	---	2-5,7-9
Y	US-A-2 178 492 (H.S. POWLEY) * colonne 2, ligne 33 - ligne 50; figure 6 *	1
Y	DE-U-89 03 379 (SIEMENS) * page 3, ligne 25 - ligne 31; figures 2,3 *	6
A	FR-A-792 011 (WASSERMESER-PATENT-GESELLSCHAFT) * figure 2 *	4
A	US-A-2 789 434 (H. DOMSCH) * colonne 3, ligne 32 - ligne 50; figures 4-6 *	6
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CLS)
		G01F
		Date d'achèvement de la recherche
21 Janvier 1994		Examinateur
		Heinsius, R
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		
X	particulièrement pertinent à lui seul	T : théorie ou principe à la base de l'invention
Y	particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie	E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
A	pertinent à l'encontre d'un moins une revendication en arrière-plan technologique général	D : cité dans la demande
O	divulgation non brevetée	L : cité pour d'autres raisons
P	document intercalaire	& : membre de la même famille, document correspondant